

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

17.09.02

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年12月27日

出 願 番 号
Application Number:

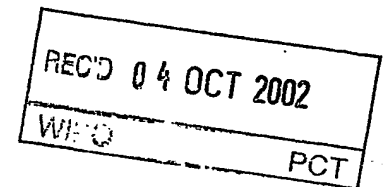
特願2001-397884

[ST.10/C]:

[JP2001-397884]

出 願 人
Applicant(s):

東京エレクトロン株式会社

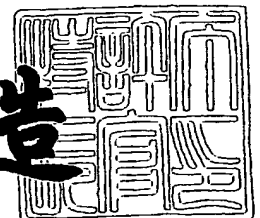


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2002年 6月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2002-3043996

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 JPP011114

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/22

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 入江 伸次

【発明者】

【住所又は居所】 東京都港区赤坂五丁目 3 番 6 号 T B S 放送センター
東京エレクトロン株式会社内

【氏名】 酒井 裕史

【特許出願人】

【識別番号】 000219967

【氏名又は名称】 東京エレクトロン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100093883

【弁理士】

【氏名又は名称】 金坂 憲幸

【電話番号】 03-3846-0961

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 029285

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9304982

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 熱処理用ボート及び縦型熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取付けてなる熱処理用ボートにおいて、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなることを特徴とする熱処理用ボート。

【請求項 2】 前記支持板には左右の支柱の爪部に係止されて支持板の滑落を防止するための係止部が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の熱処理用ボート。

【請求項 3】 前記支持板の被処理体搭載面には被処理体の張り付きを抑制するための微細な凹凸が設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の熱処理用ボート。

【請求項 4】 前記支柱の上端側及び下端側にはダミープレートが前記爪部を介して取付けられ、前記ダミープレートには左右の支柱の爪部に係止されてダミープレートの滑落を防止するための係止部が設けられていることを特徴とする請求項 1 記載の熱処理用ボート。

【請求項 5】 高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取付けてなる熱処理用ボートを備えた縦型熱処理装置において、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなることを特徴とする縦型熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、熱処理用ボート及び縦型熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造においては、被処理体例えば半導体ウエハに例えば酸化、拡散、CVD、アニール等の各種の熱処理を施す工程があり、これらの工程を実行

するための熱処理装置の一つとして多数のウエハを一度に熱処理することが可能な縦型熱処理装置が用いられている。この縦型熱処理装置においては、多数のウエハを搭載するための熱処理用ボートが用いられている。

【0003】

この熱処理用ボートとしては、ウエハの大口径化（例えば直径300mm）に伴って増大する傾向にある自重応力によるスリップ（結晶欠陥）を低減するため、及び、ウエハ中央部よりも昇降温速度の速いウエハ周縁部の熱容量を増大させて処理の面内均一性の向上を図るため、ウエハの周縁部を環状の支持板で支持するようにしたリングボートが提案されている（例えば、特開平9-237781号公報等参照）。

【0004】

ところで、このような熱処理用ボートにおいては、前記支持板の表面に微小な凸凹ないし突起があると、ウエハの裏面を傷付けたり、ウエハに自重応力によるスリップが発生し易くなる。一方、このような問題を解消するために前記支持板の表面を鏡面状に研磨すると、支持板の表面にウエハが張り付き易くなる。このため、前記支持板の表面を研磨してから例えばサンドブラスト法等により支持板の表面を荒らすようにすることが好ましい。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、前述した熱処理用ボートにおいても、高温例えば1050℃～1200℃の熱処理において支持板の表面にウエハが張り付く現象が発生し、この張り付きと支持板表面の極小な凸凹ないし突起により、ウエハに部分的な自重応力によるスリップが発生する問題があった。

【0006】

本発明は、前記事情を考慮してなされたもので、高温の熱処理における被処理体のスリップの発生を抑制することができる熱処理用ボート及び縦型熱処理装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明のうち、請求項 1 の発明は、高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取付けてなる熱処理用ボートにおいて、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなることを特徴とする。

【0008】

請求項 2 の発明は、請求項 1 の発明において、前記支持板には左右の支柱の爪部に係止されて支持板の滑落を防止するための係止部が設けられていることを特徴とする。

【0009】

請求項 3 の発明は、請求項 1 又は 2 の発明において、前記支持板の被処理体搭載面には被処理体の張り付きを抑制するための微細な凹凸が設けられていることを特徴とする。

【0010】

請求項 4 の発明は、請求項 1 の発明において、前記支柱の上端側及び下端側にはダミープレートが前記爪部を介して取付けられ、前記ダミープレートには左右の支柱の爪部に係止されてダミープレートの滑落を防止するための係止部が設けられていることを特徴とする。

【0011】

請求項 5 の発明は、高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取付けてなる熱処理用ボートを備えた縦型熱処理装置において、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなることを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を添付図面に基いて詳述する。図 1 は本発明の実施の形態を示す縦型熱処理装置の断面図、図 2 は熱処理用ボートのボート本体の縦断面図、図 3 は熱処理用ボートの支持板部分を示す横断面図、図 4 は図 3 の B-B 線拡大断面図、図 5 は熱処理用ボートのダミープレート部分を示す横断面図である。

【0013】

図1において、1は縦型熱処理装置で、被処理体例えば半導体ウエハwを収容して所定の処理例えばCVD処理を施すため熱処理炉を構成する処理容器例えば石英製の反応管2を備えている。反応管2は、図示例では内管2aと外管2bの二重管構造とされているが、外管2bだけの単管構造であってもよい。また、反応管2の下部には、反応管2内に処理ガスやパージ用の不活性ガスを導入するガス導入管部（ガス導入ポート）3と、反応管2内を排気する排気管部（排気ポート）4とを有する環状のマニホールド5が気密に接続されている。

【0014】

前記ガス導入管部3にはガス供給系の配管が接続され、前記排気管部4には反応管2内を減圧制御可能な真空ポンプや圧力制御弁等を有する排気系の配管が接続されている（図示省略）。前記マニホールド5は、図示しないベースプレートに取付けられている。また、前記反応管2の周囲には、反応管2内を所定の温度例えば300～1200℃に加熱制御可能な円筒状のヒータ8が設けられている。

【0015】

前記反応管2の下端のマニホールド5は、熱処理炉の炉口6を形成しており、熱処理炉の下方には炉口6を開閉する蓋体7が昇降機構8により昇降可能に設けられている。前記蓋体7は、マニホールド5の開口端に当接して炉口6を密閉するようになっている。

【0016】

この蓋体7上には、大口径例えば直径300mmで多数例えば75～100枚程度のウエハwを水平状態で上下方向に間隔をおいて多段に支持する後述の熱処理用ポート（単に、ポートともいう。）9が炉口断熱手段である保温筒10を介して載置されている。前記ポート9は、昇降機構8による蓋体7の上昇により反応管2内にロード（搬入）され、蓋7体の下降により反応管2内からアンロード（搬出）されるようになっている。

【0017】

一方、前記熱処理用ポート9は、図2～図4に示すように、高さ方向に所定の

間隔で形成された爪部 11 を有する複数例えば 3 本の支柱 12 に、ウエハ W を搭載する支持板 13 を前記爪部 11 を介して多段に取付けて構成されている。具体的には、前記熱処理用ボート 9 は、底板 14 と天板 15 の間に前記複数の支柱 12 を介してなるボート本体 16 と、このボート本体 16 の支柱 12 に前記爪部 11 を介して多段に支持された支持板 13 と、これら支持板 13 の領域における熱処理条件を均一にするために前記支柱 12 の上端側及び下端側に前記爪部 11 を介して複数例えば 3～4 枚ずつ支持された図 5 に示すようなダミープレート 17 とから主に構成されている。前記支柱 12 は、支持板 13 やウエハ W を囲むように周方向に所定の間隔で配置されている。支柱 12 と底板 14 及び天板 15 とは例えば溶接等により一体的に接合されている。

【0018】

前記ボート本体 16、支持板 13 及びダミープレート 17 は、中高温例えば 1000℃ 以下の熱処理温度で使用される場合には石英製であってもよいが、比較的高温例えば 1050℃～1200℃ 程度の熱処理温度で使用される場合には炭化珪素 (SiC) 製であることが好ましい。この場合、純度の低い炭化珪素からウエハ W への汚染を防止するために、前記ボート本体 16、支持板 13 及びダミープレート 17 には、加工後、例えば CVD 処理により保護膜が形成されていることが好ましい。前記支持板 13 及びダミープレート 17 は、略同じ外形に形成されている。

【0019】

前記天板 15 及び底板 14 は、それぞれ環状に形成されている。高温の熱処理で使用される場合、天板 15 には熱応力を逃すためのスリット 18 が設けられていることが好ましい。図示例では、天板 15 及び底板 14 の周縁部の一部には棒状の温度検出器との干渉を避けるための切欠部 19 が設けられている。ボート本体 16 においては、前方からの支持板 13 及びダミープレート 17 の着脱（取付・取外）やウエハ W の出し入れを可能とするために、前方が開口側となるように、左右及び後方の少なくとも 3 カ所に支柱 12 が配置されている。なお、後方の支柱 12 を左右に振り分けることにより、支柱 12 が計 4 本とされていてもよい。

【0020】

支持板 13 及びダミープレート 17 を安定に支持するために、左右の支柱 12 は、ボート本体 16 の左右方向の中心線 L_a よりも若干前方に位置をずらして配置されている。そして、これら支柱 12 の内側には、例えばボート本体 16 の開口側から回転式研削刃を挿入し、支柱 12 の内側を研削して溝部 20 を加工することにより水平な爪部 11 が所定ピッチ間隔で形成されている。この場合、爪部 11 の熱容量を抑えてウエハ w の面内温度の均一化を図るために、爪部 11 は薄く且つ小さく形成されていることが好ましい。

【0021】

また、縦型熱処理装置 1 の高さの関係で設定された熱処理用ボート 9 の限られたボート本体 16 内のスペースに所定枚数のウエハ w の搭載領域を確保するために、ダミープレート 17 を支持する爪部 11 のピッチ間隔 P_a は、支持板 13 を支持する爪部 11 のピッチ間隔 P_b よりも狭く形成されている。前記左右の支柱 12 の溝部 20 の奥部はボート本体 16 の前後方向の中心線 L_b と平行に形成され、後方の支柱 12 の溝部 20 の奥部は左右方向の中心線 L_a と平行に形成されている。そして、支持板 13 及びダミープレート 17 の外周には、左右の支柱 12 の溝部 20 の奥部と平行な切欠部 21 と、後方の支柱 12 の溝部 20 の奥部と平行な切欠部 22 とが形成され、ボート本体 16 に対する支持板 13 及びダミープレート 17 の確実且つ容易な取付性の向上を図っている。

【0022】

前記支持板 13 は、ウエハ w の周縁部を載置し得るように円形のウエハ w よりも外径が若干大きい環状に形成されている。ウエハ w の裏面を傷付けたり、ウエハ w に自重応力によるスリップが発生したりしないようにするために、支持板 13 のウエハ搭載面（被処理体搭載面）23 は鏡面状に研磨され、更に、ウエハ w の張り付きを抑制するために、例えばサンドブラスト法等の粗面加工により支持板 13 のウエハ搭載面 23 に微細な凹凸（図示省略）が設けられている。

【0023】

そして、高温例えば $1050^{\circ}\text{C} \sim 1200^{\circ}\text{C}$ の熱処理において支持板 13 のウエハ搭載面 23 にウエハ w が張り付く現象を抑制するために、前記支持板 13 のウエハ搭載面 23 には溝 24 及び貫通孔 25 が設けられている。図示例では、支

持板 13 のウエハ搭載面 23 に環状の溝 24 が同心円状に複数例えば 2 つ形成され、支持板 13 を上下方向に貫通する貫通孔 25 が各溝 24 内に位置させてその周方向に所定の間隔で複数設けられている。なお、前記溝 24 は複数であることが好ましいが、1 つであってもよい。また、前記溝 24 は、周方向に連続していることが好ましいが、周方向に断続的に形成されていてもよい。更に、前記溝 24 は、環状であることが好ましいが、放射状に形成されていてもよい。

【0024】

また、支持板 13 の周縁部にはウエハ w の滑落を防止するための立上り壁 26 がウエハ w と略同じ高さで設けられていることが好ましい。なお、支持板 13 のウエハ搭載面 23 は微細な凹凸（粗面加工）や溝 24、貫通孔 25（ウエハ移動時にウエハとウエハ搭載面との間に溜まる空気を逃す機能）によってウエハ w が滑りにくくなっているため、前記立上り壁 26 は設けられていなくてもよい。

【0025】

前記支持板 13 には左右の支柱 12 の爪部 11 に係止されて支持板 13 の滑落を防止するための係止部 27 が設けられている。前記係止部 27 は支持板 13 の裏面の左右縁部にそれぞれ下向きに突設され、前記左右の爪部 11 の後方側側面にそれぞれ当接して係止されることにより、支持板 13 の前方への移動を阻止するようになっている。なお、支持板 13 の後方及び左右方向への移動は支柱 12 によって阻止される。

【0026】

前記係止部 27 の熱容量を抑えてウエハ w の面内温度の均一化を図るために、係止部 27 は薄く且つ小さく形成されていることが好ましい。また、同様の理由により、支持板 13 の裏面は、前記係止部 27 を除いて極力平坦に形成されている。

【0027】

前記ダミープレート 17 には、前記支持板 13 と同様に、図 5 に示すように左右の支柱 12 の爪部 11 に係止されてダミープレート 17 の滑落を防止するための係止部 28 が設けられている。また、高温の熱処理に使用されるダミープレート 17 には、熱応力を逃すためのスリット 29 が中心から前方に向う半径方向に

設けられていることが好ましい。

【0028】

以上の構成からなる熱処理用ボート9若しくはこの熱処理用ボート9を使用した縦型熱処理装置1によれば、熱処理用ボート9が、高さ方向に所定の間隔で形成された爪部11を有する複数の支柱12に、ウエハwを搭載する支持板13を前記爪部11を介して多段に取付けてなり、前記支持板13のウエハ搭載面23に溝24及び貫通孔25を設けてなるため、支持板13のウエハ搭載面23とウエハwとの間に空気層を形成することができ、この空気層によってウエハwの張り付きが抑制されるようになり、高温の熱処理におけるウエハwの張り付きとウエハ搭載面23の極小な凸凹ないし微細な凹凸や突起に起因するウエハwの部分的な自重応力によるスリップの発生を抑制することが可能となる。

【0029】

また、前記支持板13には左右の支柱12の爪部11に係止されて支持板13の滑落を防止するための係止部27が設けられているため、振動等による支持板13の滑落を防止することができ、耐震性及び耐久性の向上が図れる。また、前記支柱12の上端側及び下端側にはダミープレート17が前記爪部11を介して取付けられ、前記ダミープレート17には左右の支柱12の爪部11に係止されてダミープレート17の滑落を防止するための係止部28が設けられているため、振動等によるダミープレート17の滑落を防止することができ、耐震性及び耐久性の向上が図れる。

【0030】

ダミープレート17は、SiC製の場合、型成形が可能であるため、インゴットをスライスして製作されるダミーウエハと異なり、係止部28を容易に一体形成することができる。更に、前記熱処理用ボート9においては、ボート本体16と支持板13が別体に形成されているため、製造、洗浄及び支持板13の交換等が容易である。

【0031】

以上、本発明の実施の形態を図面により詳述してきたが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲での種々の設計

変更等が可能である。例えば、支持板13は、移載機構によるウエハwの移載を容易にするために前方が開口された馬蹄形状に形成されていてもよい。また、前記ボート本体16、支持板13及びダミープレート17の材質としては、炭化珪素が好ましいが、ポリシリコン(Si)であってもよい。被処理体としては、半導体ウエハ以外に、例えばLVD基板等であってもよい。

【0032】

【発明の効果】

以上要するに本発明によれば、次のような効果を奏することができる。

【0033】

(1) 請求項1の発明によれば、高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取付けとなる熱処理用ボートにおいて、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなるため、支持板の被処理体搭載面と被処理体との間に空気層を形成して被処理体の張り付きを抑制することができ、高温の熱処理における被処理体の張り付きに起因するスリップの発生を抑制することができる。

【0034】

(2) 請求項2の発明によれば、前記支持板には左右の支柱の爪部に係止されて支持板の滑落を防止するための係止部が設けられているため、振動等による支持板の滑落を防止することができる。

【0035】

(3) 請求項3の発明によれば、前記支持板の被処理体搭載面には被処理体の張り付きを抑制するための微細な凹凸が設けられているため、被処理体の張り付きを更に抑制ないし防止することができ、高温の熱処理における被処理体の張り付きに起因するスリップの発生を更に十分に抑制ないし防止することができる。

【0036】

(4) 請求項4の発明によれば、前記支柱の上端側及び下端側にはダミープレートが前記爪部を介して取付けられ、前記ダミープレートには左右の支柱の爪部に係止されてダミープレートの滑落を防止するための係止部が設けられているため、振動等によるダミープレートの滑落を防止することができる。

【0037】

(5) 請求項5の発明によれば、高さ方向に所定の間隔で形成された爪部を有する複数の支柱に、被処理体を搭載する支持板を前記爪部を介して多段に取り付けてなる熱処理用ボートを備えた縦型熱処理装置において、前記支持板の被処理体搭載面に溝及び貫通孔を設けてなるため、支持板の被処理体搭載面と被処理体との間に空気層を形成して被処理体の張り付きを抑制することができ、高温の熱処理における被処理体の張り付きに起因するスリップの発生を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の実施の形態を示す縦型熱処理装置の縦断面図である。

【図2】

熱処理用ボートのボート本体を示す図で、(a)は平面図、(b)は(a)のA-A線縦断面図である。

【図3】

熱処理用ボートの支持板部分を示す横断面図である。

【図4】

図3のB-B線拡大断面図である。

【図5】

熱処理用ボートのダミープレート部分を示す横断面図である。

【符号の説明】

- w 半導体ウエハ（被処理体）
- 1 縦型熱処理装置
- 9 熱処理用ボート
- 11 爪部
- 12 支柱
- 13 支持板
- 17 ダミープレート
- 23 ウエハ搭載面（被処理体搭載面）

2 4 溝

2 5 貫通孔

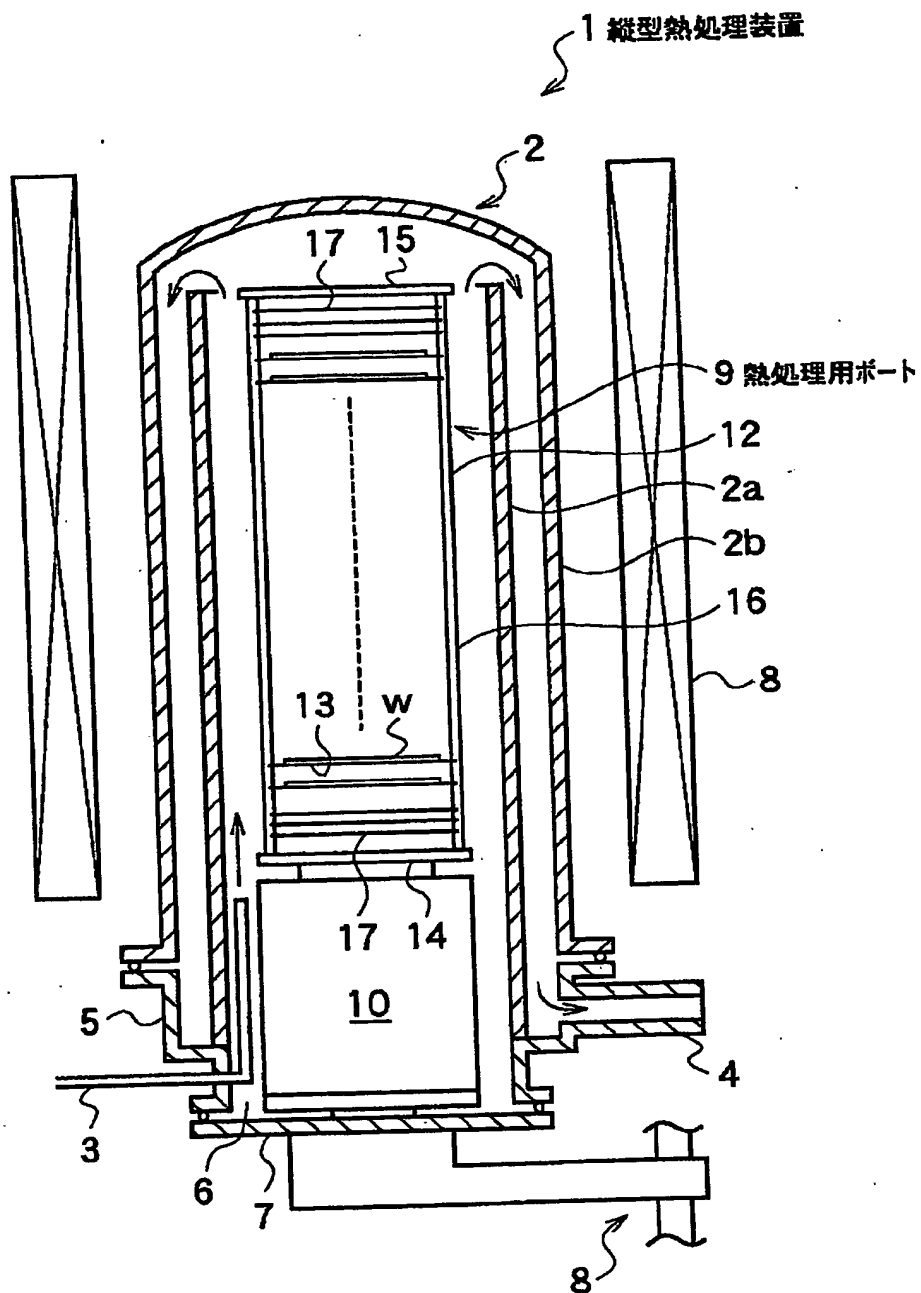
2 7 係止部

2 8 係止部

【書類名】

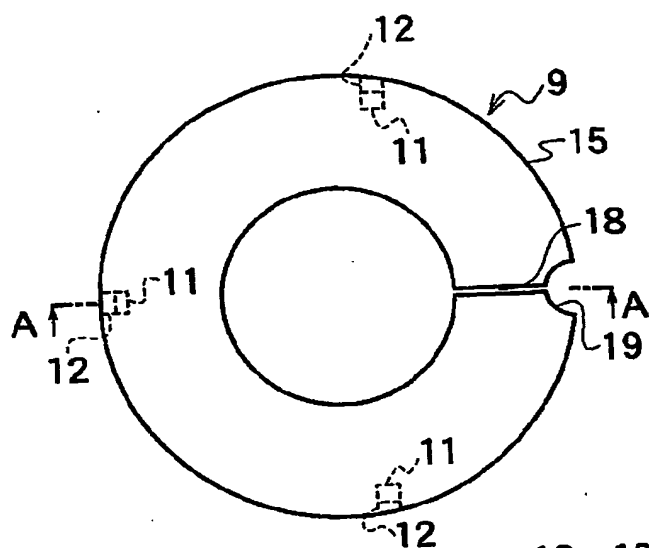
図面

【図1】

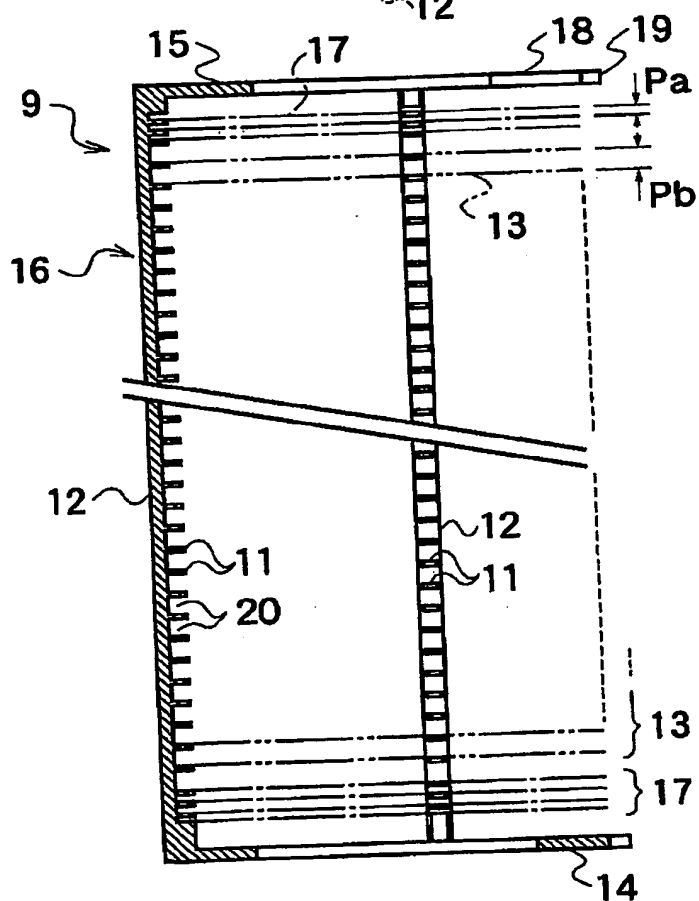


【図2】

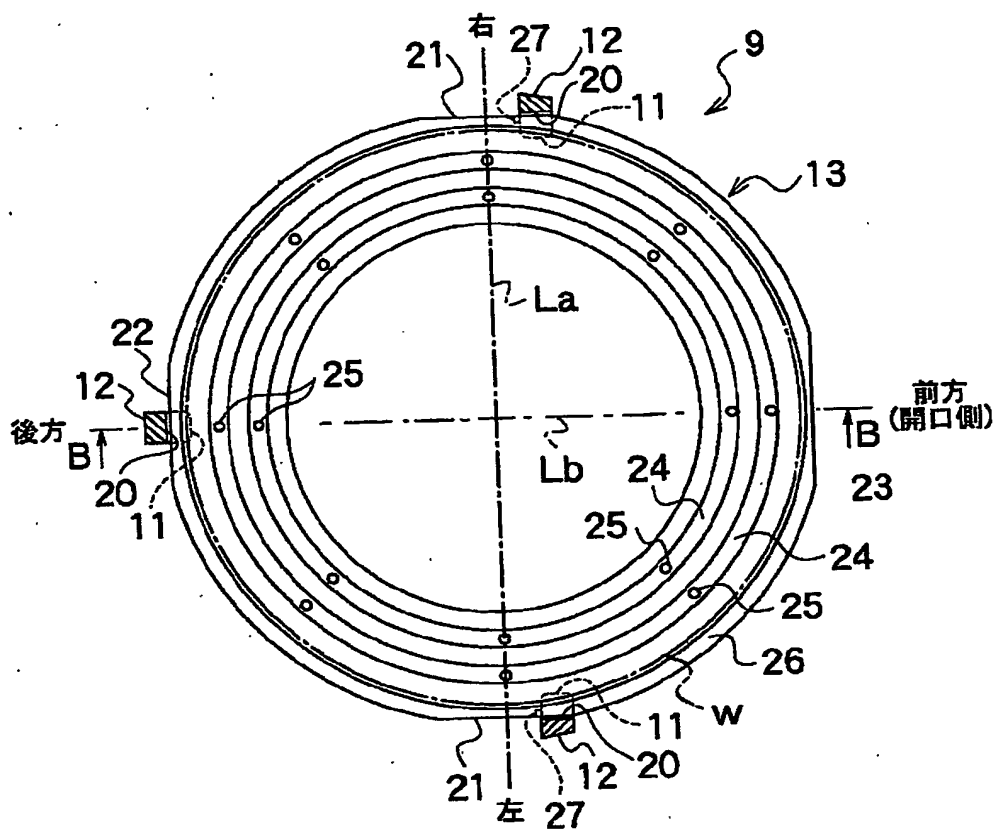
(a)



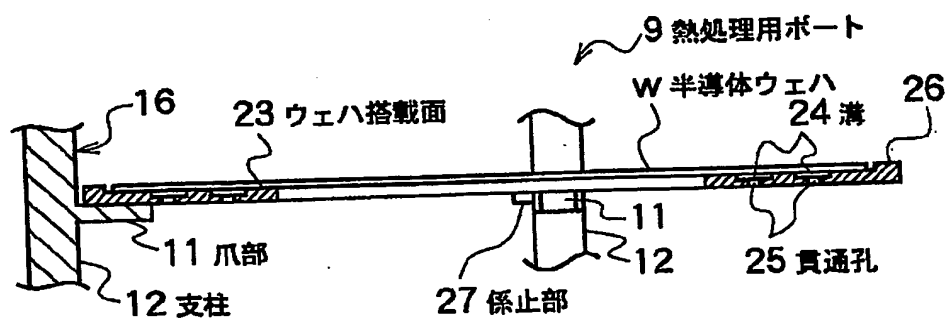
(b)



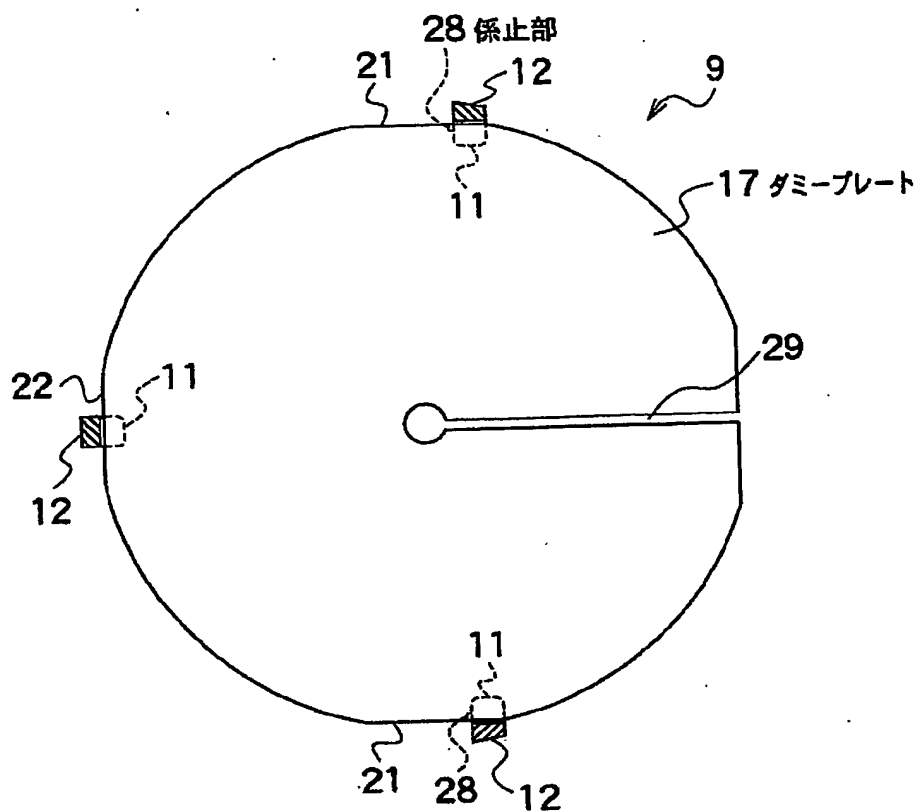
【図 3】



【図4】



【図5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高温の熱処理における被処理体のスリップの発生を抑制する。

【解決手段】 高さ方向に所定の間隔で形成された爪部 1 1 を有する複数の支柱 1 2 に、被処理体 w を搭載する支持板 1 3 を前記爪部 1 1 を介して多段に取り付けてなる熱処理用ポート 9 において、前記支持板 1 3 の被処理体搭載面 2 3 に溝 2 4 及び貫通孔 2 5 を設けている。前記支持板 1 3 には左右の支柱 1 2 の爪部 1 1 に係止されて支持板 1 3 の滑落を防止するための係止部 2 7 が設けられていることが好ましい。

【選択図】 図 4

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2001-397884
受付番号	50101916909
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成13年12月28日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成13年12月27日

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000219967]

1. 変更年月日 1994年 9月 5日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都港区赤坂5丁目3番6号
氏 名 東京エレクトロン株式会社